NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-KUNDIGE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS, M. DE KONING,
IR. N. VAN POETEREN EN PROF. DR. H. M. QUANJER.

Twee en Dertigste Jaargang — 6e Aflevering — JUNI 1926

OPMERKINGEN OVER *PERONOSPORA PARASITICA* OP KOOL

(BEMERKUNGEN UEBER DIE KOHL-PERONOSPORA)

DOOR

T. H. THUNG

INLEIDING.

Gedurende den winter van 1924—1925 werden aan den Langendijk zieke kroppen verzameld van witte en gele kool. De ziektesymptomen, die vooral bij de Savoyekool sterk ontwikkeld waren, deden zich voor als zwarte stippen en sterretjes op de bladeren.

Op enkele dezer stippen en sterretjes kwamen de conidiëndragers te voorschijn van de zwam *Peronospora parasitica*. Het bleek na een dag vochtig leggen, dat vrijwel op de meeste plekken deze schimmel zich vertoonde. Het vermoeden kwam op, dat deze de oorzaak der ziekte is.

Aangezien bij het nalezen van de literatuur bleek, dat er geen gewag wordt gemaakt van een aantasting van reeds volgroeide koolkroppen door *Peronospora parasitica*, leek het ons van belang na te gaan of deze zwam hiertoe in staat is.

In het algemeen hebben de onderzoekers den indruk, dat de zwam gemakkelijk in jonge en teere, maar zeer moeilijk in oudere plantendeelen binnendringt. Hiermede brengt MAGNUS (5, pag. 40) het voorkomen van Peronospora-rassen op Albugogallen in verband. Onder den invloed der parasiteerende *Albugo candida* toch wordt nieuw weefsel gevormd, dat voor *Peronospora parasitica* zeer toegankelijk is.

SORAUER (8, pag. 213) zegt van deze zwam: „Der Pilz befällt alle oberirdischen Teile, solange sie noch in jugendlichem Ent-

wicklungszustande sind und bedeckt sie mit grauweiszen Schimmel."

Wij vinden het voorkomen van *Peronospora parasitica* op koolen vermeld door D. SPIERENBURG (9, pag. 5); zij meent, dat „deze aantasting geen schadelijke gevolgen met zich brengt."

INFECTIEPROEVEN.

Infectieproeven werden gedaan met volwassen kroppen van Savoyekool, welke soort het meest vatbaar is gebleken.

Door zieke koolbladeren vochtig te leggen, kregen wij spoedig de beschikking over een groote hoeveelheid conidiën. Deze werden met een vochtig penseel op een horlogeglas in water gebracht. Dit water met conidiën werd dan over de gezonde koolen gesproeid.

Een andere methode ontleenden wij later aan GÄUMANN (2, pag. 402); hierbij werd het water met de conidiën gecentrifugeerd, zoodat grootere hoeveelheden conidiën in weinig water kwamen. De kiemkracht scheen daar niet onder te lijden, terwijl het voordeel thans was, dat reeds met eenige druppels water een groote hoeveelheid conidiën op de bladeren gebracht kon worden. Aan de gladde bladoppervlakte bleef slechts heel weinig water kleven.

Verder deden wij op zeer ruwe wijze infectieproeven door op de gezonde koolkroppen aangetaste bladeren te leggen. Wij meenden hiermee de infectie in de natuur beter te kunnen benaderen. De meeste infectieproeven werden uitgevoerd bij een temp. van 8° C. Wij kozen deze lage temperatuur uit met het doel om bacterierot te vermijden. De op verschillende wijzen geïnfecteerde koolen werden dan in een vochtige omgeving gebracht en het bleek, dat na ongeveer anderhalve week de fructificatie van *Peronospora parasitica* zich op de aanvankelijk geheel gezonde koolen vertoonde.

Onze infectieproeven met verschillende koolsoorten leerden ons, dat kiemplantjes zoowel als grootere planten en jongere zoowel als oudere bladeren vatbaar zijn. De infecties verbreidden zich meer of minder snel, zoodat zich een meer of mindere gevoeligheid vertoonde al naar de verschillende koolsoorten. Soms ontwikkelde de schimmel slechts een weinig mycelium en bleef de vorming van conidiëndragers achterwege. Wij zagen, dan ongeveer dezelfde zwarte verkleuringen als GÄUMANN (2, pag. 426) opmerkte bij zijn besmettingsproeven. Hierover schreef hij aan Prof. QUANJER „dat de zwarte verkleuringen op Sinapis, Raphanus, en op de minder gevoelige Brassica-soorten niet door

het vocht zijn veroorzaakt(zooals ik in mijn dissertatie veronderstelde), maar het zijn subinfecties, die het bij uitzondering tot conidiëndragers kunnen brengen."

Het gemakkelijkst verbreidde de infectie zich op Savoyekoolen en het slechtst op de bladeren van roode kool. In de praktijk is echter gebleken, dat ook op de oudste bladeren van roode koolplanten op het veld eveneens overvloedig aantastingen van de zwam zijn te vinden.

BIJZONDERHEDEN OMTRENT DE SCHIMMEL.

Mycelium.

Het bleek al heel gauw, dat de *Peronospora parasitica* niet alleen de buitenste bladeren van de koolen aantast. Bij het afpellen van zieke koolen, die reeds maanden in de bewaarschuren hadden gelegen, namen wij waar, dat de zwam door de geheele krop heen kan woekeren. Dit verwonderde ons, omdat de koolkrop bestaat uit op elkaar liggende bladeren, soms vlak op elkaar, soms met een heel kleine tusschenruimte. Hoe kan de zwam van het eene blad in het andere overgaan? Een antwoord hierop meenen wij in het volgende te vinden. Bij het afnemen van de aangetaste bladeren zagen wij op de aangetaste bladoppervlakte myceliumdraden. Wij veronderstellen, dat de lange draden van een huidmondje van de eene oppervlakte naar een huidmondje van de volgende oppervlakte waren gegroeid. Deze draden waren enkelvoudig of vertakt (zie tekstfiguur 1*a* en 1*b*).

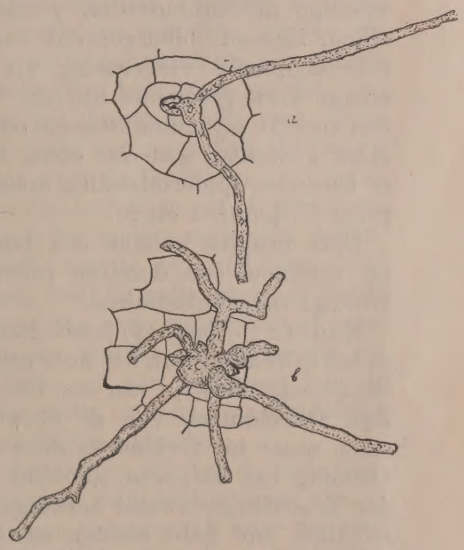

Fig. 1. Myceliumdraden der *Peronospora perasitica* uit huidmondjes tredend. Vergrooting 170 ×.

Soms ontspringen de takken uit een basis, die iets verdikt was. Licht men bij aangetaste Savoye-koolen een blad op, dan ziet men onder het binoculair de afgebroken draden of aan de oppervlakte van het opgelichte blad of aan die van het vlak daaronderliggend blad. En op die plekken vindt men dan het

daaronderliggend blad doorwoekerd door mycelium. Men ziet hier grijze doorschijnende vlekken met een onregelmatige omtrek soms min of meer in de richting der bladnerven gerekt, soms min of meer rond. Legt men zulke stukken van het blad vochtig, dan komen na een dag zeer rijkelijk conidiëndragers te voorschijn. Waar deze door de huidmondjes naar buiten treden en waar het mycelium in het blad dichter aan de oppervlakte komt, ziet men zwarte puntjes en sterretjes; hier blijken cellen aan of onder de oppervlakte te zijn afgestorven (zie plaat IV, photo 1, 2 en 3). Wij merken hierbij op, dat de myceliumdraden de aantasting niet uitsluitend in het volgend blad, maar ook in het blad, waaruit zij afkomstig waren, kunnen voortzetten. Met zekerheid konden wij dit niet uitmaken, aangezien wij de draden onder het binoculair steeds afgebroken vonden.

Naast de bovengenoemde meer of minder lange en vrij eenvoudige myceliumdraden vonden wij tusschen twee vlak op elkaar liggende bladeren ook vaak kleine witte propjes, die bij microscopische vergrooting uit min of meer compact langs elkaar heen groeiende hyphen bleken te bestaan, die alle uit een verdikt myceliumklompje ontsprongen; dit klompje was het sterk gezwollen gedeelte eener hyphe, die uit een huidmondje of tusschen epidermiscellen door naar buiten was getreden (zie plaat V, photo 1 en 2).

Deze propjes kunnen ook lange myceliumdraden vertoonen en schijnen dus dezelfde functie te vervullen als de enkelvoudige myceliumdraden.

Magnus (5, pag. 43) heeft dezelfde lichaampjes geconstateerd in het inwendige van het door een ras van *Peronospora parasitica* aangetaste hauwtje van o.a. *Cheiranthus cheiri* L. (muurbloem). Zijn afbeeldingen van de kluwentjes komen overeen met de onze, maar hij verklaarde deze lichamen als dienende voor de vorming van oösporen. „Sobald die Schläuche aus dem Gewebe der Fruchtknotenwand herausgetreten sind, verästelen sie sich reichlich und bald werden einzelne Zweigenden zu Oogonien, andere Zweigenden zu Antheridien, die sich den Oogonien anlegen. Ob Oogonien und Antheridien von verschiedenen der gemeinsam aus dem Gewebe herausgetretenen Schläuche abstammen, wie mir schien, diese interessante Frage konnte ich nicht entscheiden. Die Oosporen kommen daher in Inneren der Fruchtknotenhöhle zwischen den Samen zu liegen."

Wij hebben bij nadere beschouwing der propjes bij de kool tot nu toe steeds het typische Phycomyceten-mycelium gevonden, maar geen lichamen, die aan oögoniën of antheridiën doen denken; geen spoor van oösporen-ontwikkeling werd in de

holten tusschen de bladeren waargenomen. Waar deze tusschenruimten groot genoeg waren, zagen wij ook conidiëndragers en conidiën. Deze konden dan natuurlijk eveneens de ziekte overbrengen op de onderliggende bladeren. Of alleen de ruimte, of — zooals MAGNUS meende (5, pag. 43) — ook andere oorzaken hier het ontstaan van conidiëndragers bepaalden, kunnen wij zonder meer niet uitmaken.

De dikte van de myceliumdraden binnen en buiten het bladweefsel varieert van 9 tot 12 μ. De haustoriën der zwam zijn steeds lobvormig.

Afmetingen der conidiën.

Van de lengte en breedte der conidiën zijn de volgende metingen uitgevoerd.

Bij kamertemp. ($\pm$ 15 à 18°) hebben wij in vochtige glazen doozen conidiëndragers laten opkomen, die wij ruim 3 dagen oud lieten worden. De hierbij verkregen conidiën werden afgeveegd met een nat penseel, in water gebracht op een objectglas en met een dekglaasje bedekt. Op deze wijze werden van 259 conidiën de lengte en breedte gemeten met een Zeiss objectmicrometer. Wij verwijzen naar het werk van GÄUMANN (2, pag. 404) voor bijzonderheden over de bezwaren verbonden aan deze methode. GÄUMANN voerde metingen uit in geconcentreerd melkzuur, wat ook wij later bij andere metingen deden. Wij wijzen hier alleen op het feit, dat de conidiën niet altijd zoodanig in het gezichtsveld liggen, dat hun volle lengte-as wordt gemeten. In het water of melkzuur kan een conidie min of meer parallel met de gezichtsstraal liggen, zoodat het verkregen gemiddelde voor de lengten te klein zal zijn. Evenwel kon de curve als vergelijkingscurve dienst doen, immers dezelfde fouten zullen bij een ander materiaal eveneens optreden.

Aan het werk van GÄUMANN ontleenden wij ook de veronderstelling, dat de conidiën na 3 dagen volgroeid zouden zijn.

Wij merken hier op, dat bij al onze proeven ook later toen wij bij verschillende temperaturen conidiën opkweekten de doozen af en toe open moesten blijven staan, opdat de koolbladeren niet al te vochtig zouden worden. In dit geval toch zou de fructificatie belemmerd worden. Naast de verschillen in temparatuur moeten verschillen in vochtigheid worden vastgesteld. Bij de lage temperaturen zal de lucht eerder verzadigd en de absolute vochtigheid veel minder zijn, terwijl hij hoogere temperaturen het water bij het openstaan der doozen eerder verdampt. In ieder geval moeten wij vaststellen, dat verschillen bij onze meetreeksen niet uitsluitend aan den temperatuursinvloed zijn

te danken. Als groeifactoren, die bij de verschillende waarnemingen verschilden, noemen wij dus voor alle zekerheid temperatuur en vocht. Het viel ons bij het meten op, dat het materiaal niet geheel homogeen leek. Hierop komen wij later uitvoeriger terug.

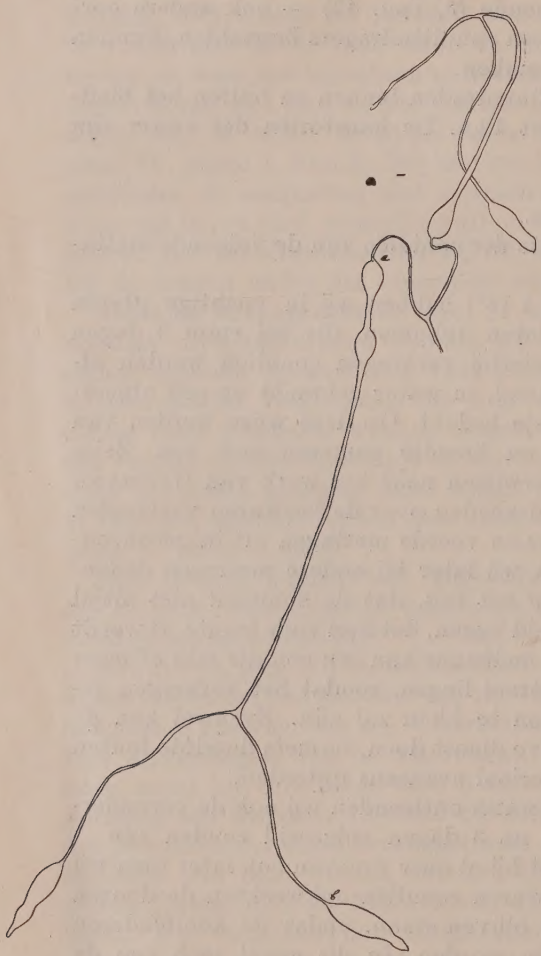

Fig. 2. Abnormale vorm van *P. parositica* gegroeid bij 20°.

Thans vermelden wij, dat wij alle metingen voor den voet verrichtten. Wel moesten wij uitschakelen conidiën, die ons inziens abnormaal of opvallend klein waren. Deze laatsten waren vermoedelijk nog niet volgroeid. Hierdoor is niet alle subjectiviteit bij de waarnemingen uitgesloten. Als volstrekte abnormaliteiten beelden wij de vormen van fig. 2 af.

Hier gingen de conidiën over tot de vorming van mycelium, terwijl ze nog aan den conidiëndrager vastzaten. Dit mycelium had de vorm van abnormale conidiëndragers. Wij constateerden ze bij een materiaal gegroeid bij 20° C., over welk materiaal hier onder nog nader wordt gesproken. Na de berekening leek ons het aantal 259 bij deze proef voldoende, aangezien onze beide reeksen vrij kleine waarden voor de standaardafwijking (σ) en voor de middelbare fout van de gemiddelden ($m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ vertoonden (zie JOHANNSEN, 4, pag. 714).

Wij vonden als gemiddelde:

van de lengten 24,16 μ met $\sigma = \pm 2{,}10$ en $m = \pm 0{,}13$,

van de breedten 21,92 μ met $\sigma = \pm 1{,}82$ en $m = \pm 0{,}11$.

Aangezien het mogelijk zou zijn, dat de temperatuur of vochtigheid invloed uitoefent op de grootte der conidiën, hebben wij dezelfde koolbladeren in vochtige glazen doozen in de koelkelder geplaatst bij een temperatuur van 3 tot 6° C. Van te voren hebben wij zorgvuldig eerstgevormde conidiëndragers weggeveegd. Ook hier lieten wij het materiaal ruim 3 dagen staan waarbij de doos af en toe geopend werd. Wij meenden de metingen ook bij dezelfde lage temperaturen te moeten uitvoeren, zoodat wij met de microscoop in den kelder de lengten en breedten der conidiën maten. Wij namen van 426 conidiën de lengte- en breedte-assen op en vonden als gemiddelde:

van de lengten 27,88 μ met $\sigma = \pm 2{,}18$ en $m = \pm 0{,}10$,
van de breedten 23,59 μ met $\sigma = \pm 2{,}54$ en $m = \pm 0{,}10$.

Het is dus opvallend, dat bij de lagere temperatuur grootere waarden voor de gemiddelden werden gevonden. De mogelijkheid, dat bij de lagere temp. de conidiën langzamer volwassen zouden kunnen worden, lieten wij buiten beschouwing.

Het verschil bedraagt:

voor de lengte-gemiddelden $27{,}88 - 24{,}16 = 3{,}72\ \mu \pm 0{,}16$,
voor de breedte-gemiddelden $23{,}59 - 21{,}92 = 1{,}67\ \mu \pm 0{,}15$.

Wij mogen hier dus reëele verschillen constateeren.

De waarnemingen herhaalden wij als volgt: Een Savoyekoolkrop, die op een kleine plek aangetast was door *Peronospora parasitica* werd eenigen tijd in een glazen doos vochtig en koel bewaard. Daarna bleek het mycelium zich verder verbreid te hebben. Van eenige bladstukken werden nu zorgvuldig de conidiëndragers weggeveegd, waarna zij in een gesloten glazen doos, waarvan de wanden met filtreerpapier waren bekleed, bij een temperatuur van 5° geplaatst werden.

Na 4 dagen werden de conidiën bij kamertemp. met een penseel van de bladstukjes op een objectglas met melkzuur gebracht en met een dekglaasje bedekt. Ter verwijdering van lucht werd het objectglas zacht verwarmd. Op deze wijze maakten wij eenige objecten tegelijk.

Thans deden wij 500 metingen en vonden als gemiddelde:

van de lengten 27,08 μ met $\sigma = \pm 2{,}62$ en $m = \pm 0{,}12$,
van de breedten 23,30 μ met $\sigma = \pm 2{,}31$ en $m = \pm 0{,}10$.

Dezelfde stukken koolblad hebben wij na ze in stroomend water goed schoon geveegd te hebben, weer in vochtige glazen doozen bij een temp. van 20° C. geplaatst. Na 4 dagen staan, waarbij af en toe de doozen open bleven, werden de conidiën bij kamertemperatuur op de objectglazen met melkzuur gebracht, met een dekglaasje bedekt en zacht verwarmd.

Ook thans deden wij 500 metingen en vonden als gemiddelde bij dit materiaal:

van de lengten 23,49 μ met $\sigma = \pm 2{,}28$ en met $m = \pm 0{,}10$,

van de breedten 19,59 μ met $\sigma = \pm 1{,}33$ en met $m = \pm 0{,}06$.

Ook hier vonden wij dus bij de lage temperatuur grootere coni-

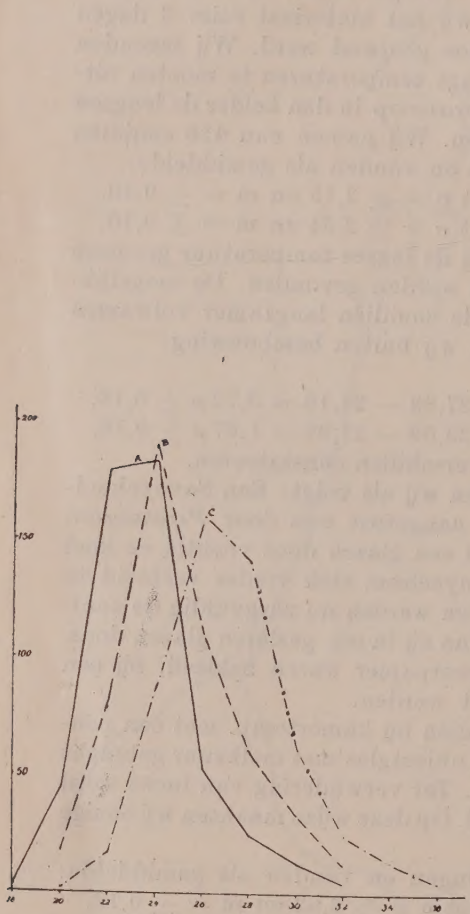

Fig. 3.

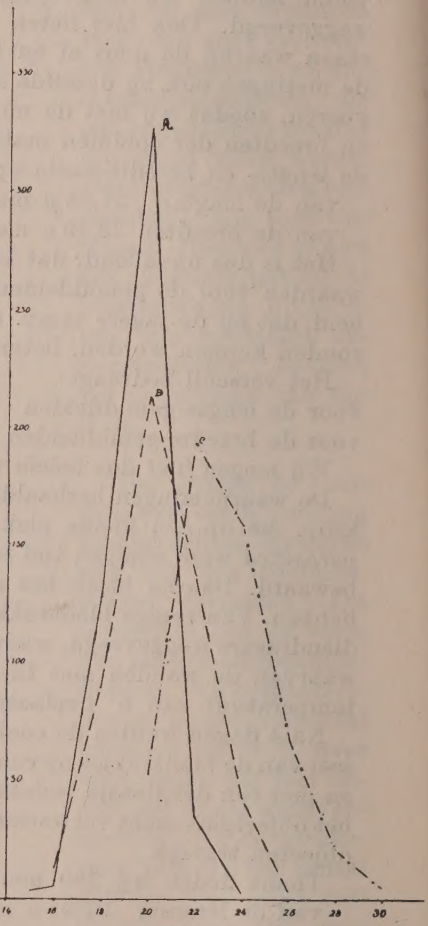

Fig. 4.

Lengten- en breedtenkurven der conidiën: A bij 20°, B bij 15°, C bij 5°.

diën. Even wijzen wij op de grootere waarden verkregen bij de waarnemingen bij kamertemp. ($\pm$ 15 à 18°) in vergelijking met de laatste reeks, welke verschillen toe te schrijven zijn aan temperatuur- en vochtigheidsverschillen; de waarden der beide materialen, gegroeid bij de laagste temp., stemmen zeer goed overeen.

Het verschil bedraagt thans:
voor de lengte-gemiddelden $27{,}08 - 23{,}49 = 3{,}59\,\mu \pm 0{,}16$,
voor de breedte-gemiddelden $23{,}30 - 19{,}59 = 3{,}71\,\mu \pm 0{,}12$.
Dus ook hier hebben wij met reëele verschillen te maken. Als conclusie constateeren wij, dat bij het meten van de conidiëngrootte van de kool-Peronospora het noodig is vast te stellen bij welke omstandigheden ze gegroeid zijn. Wij merken op, dat bij al onze metingen grootere afmetingen werden gevonden dan GÄUMANN die opgeeft. Hij vermeldt voor het gemiddelde van de lengten $19{,}69\,\mu$ en voor dat van de breedten $17{,}42\,\mu$ (2, pag. 425), evenwel van materiaal gegroeid onder andere omstandigheden. Als bijzonderheid vermelden wij ook, dat GÄUMANN al zijn materiaal eerst heeft gedroogd en dan opgekookt in melkzuur om de conidiën den oorspronkelijken vorm en turgescentie terug te geven. Zoodoende heeft hij zekerheid, dat al zijn cijfers vergelijkbaar zijn met die van het herbariummateriaal. De metingen geschiedden bij hem met een Stufenmikrometer van Leitz. Door GÄUMANN is ook de invloed nagegaan van verschillende omstandigheden (3, pag. 14).

Wij hebben van dezelfde koolkrop, waarvan wij materiaal bij 5° en bij 20° hebben verzameld, aangetaste bladeren in een thermostaat bij 15° gebracht en aan de ontstane conidiën eveneens 500 metingen uitgevoerd. Wij verwijzen naar nevenstaande kurven.

Waarnemingen over mogelijke morphologische vormen.

Naar aanleiding van GÄUMANN's werk zal onze zwam moeten heeten *Peronospora parasitica* (*Pers.*) *de Bary f. sp. brassicae* GÄUMANN. Hierbij is voor het speciesbegrip de naam van de hospes beslissend, hoewel binnen deze speciesgrenzen verschillende morphologische vormen mogelijk zijn.

Wij vermeldden boven reeds te zijn uitgegaan van een zoo klein mogelijke aantasting, dus van een kleine groep van conidiëndragers en mycelium om zooveel mogelijk homogeen materiaal te krijgen. Wij konden bij het uitgangsmateriaal reeds eenig verschil in de conidiëndragers en conidiën constateeren en wij meenen, dat bij de straks te constateeren verschillen de gedachte aan verontreinigingen kan worden uitgesloten. GÄUMANN veronderstelde de mogelijkheid van verontreinigingen door Hyphomyceten, die in de Peronospora-rassen parasiteeren en die door hun conidiën, die grooter zijn dan die der Peronospora zelf, de maximale waarden der curven naar boven verschuiven, (2, pag. 404) zooals bijvoorbeeld bij *Alliaria officinalis*.

Wanneer wij thans de waargenomen verschillen onder de conidiën, nader bespreken, dan merken wij op, dat in hoofdzaak 2 groepen kunnen worden onderscheiden. De eerste groep is kort ellipsoidisch van vorm en vertoont geen aanhechtingsplaats. De conidiën laten hier gemakkelijk los. De conidiëndragers zijn zeer rijk vertakt en gedrongen. Een met camera lucida verrichte teekening van een typische vertegenwoordiger van deze groep ziet men in fig. 5.

De andere groep heeft grootere en meer langgerekte conidiën, die van een uitstulping aan het eene uiteinde voorzien zijn. Aan het andere uiteinde neemt men de aanhechtingsplaats waar. Hier zijn vele conidiën nog aan een tak van den conidiëndrager vastgehecht. De vorm houdt het midden tusschen die van een citroen en van een omgekeerde peer. De conidiëndragers zijn bij de laatste groep veel slanker en niet zoo rijk vertakt. De beide groepen vertoonen evenwel ook overgangsvormen. Fig. 6 geeft een schetsmatige teekening der laatstbeschreven groep.

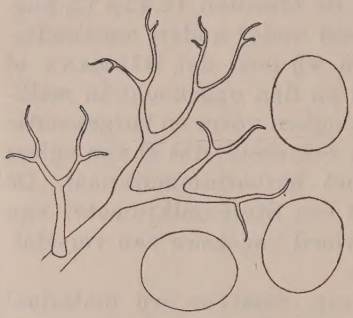

Fig. 5. Conidiën en Conidiëndrager van vorm 1. Vergrooting 500 ×.

Slechts bij doelbewuste voortkweeking zou men hier kunnen uitmaken of men met twee of meer verschillende vormen te maken heeft. Deze mogelijkheid wordt reeds door GÄUMANN geopperd (3, pag. 22): „Der Pilz wählt nur aus hinsichtlich eines bestimmten, offenbar ernährungsphysiologischen Merkmals, und nichts steht der Annahme entgegen, dass sich z.B. auch innerhalb der *P. Brassicae* bei fortwährender zielbewusster Züchtung, auf den Kotyledonen von *Brassicae oleracea* reine Linien oder Klone finden liessen, die sich analog den Bohnenlinien Johannsens (1913) oder den Beggiatoaceen Winogradskys (1888) oder den Cladonien Baurs (1914) nur durch geringe morphologische Abweichungen unterscheiden, obgleich sie also hinsichtlich der Wirtswahl, die vorläufig für die Speziesumgrenzung als entscheidend angesehen wird, mit einander übereinstimmen."

Bij al onze waarnemingsreeksen vonden wij steeds de twee groepen terug. Bij de metingen van het materiaal bij 5° C. hebben wij speciaal hierop gelet en bij de noteering der metingen de conidiën in 2 groepen onderscheiden. Natuurlijk is hier alleen kwestie van een subjectieve keuze en is er dus geen sprake van

een resultaat na doelbewuste kweeking. Beschouwen we toch de groepen nader, dan blijken er op een totaal van 500 conidiën 35, die duidelijk de kenmerken van de 2e groep vertoonden.

Bepalen wij van deze 35 afzonderlijk de gemiddelden, dan vinden wij dat:

van de lengten $32{,}51\,\mu$ met $\sigma = \pm 1{,}87$ en $m = \pm 0{,}32$,

van de breedten $25{,}66\,\mu$ met $\sigma = \pm 2{,}62$ en $m = \pm 0{,}45$,

terwijl het gemiddelde der lengten gedeeld door dat der breedten bedraagt 1,26.

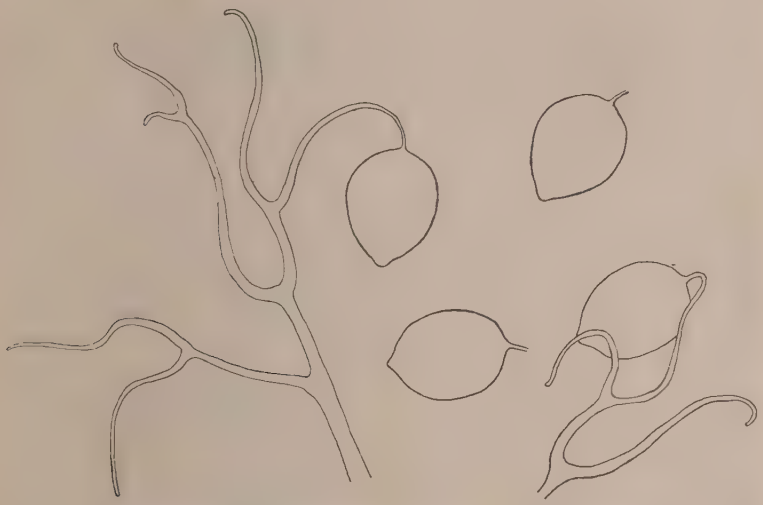

Fig. 6. Conidiën en conidiëndrager van vorm 2. Vergrooting 500 ×.

Berekenen wij van de 465 andere conidiën de gemiddelden, dan vinden wij dat:

van de lengten $26{,}67\,\mu$ met $\sigma = \pm 2{,}17$ en $m = \pm 0{,}10$,

van de breedten $23{,}13\,\mu$ met $\sigma = \pm 1{,}92$ en $m = \pm 0{,}09$,

terwijl het gemiddelde der lengten gedeeld door dat der breedten bedraagt 1,11. Wij hebben dus hier meer gedrongen vormen.

Het verschil der beide groepen is:

voor de lengtegemiddelden $32{,}51 - 26{,}67 = 5{,}84\,\mu \pm 0{,}33$,

voor de breedtegemiddelden $25{,}66 - 23{,}13 = 2{,}53\,\mu \pm 0{,}45$.

In deze gevallen zien wij dus een reëel verschil.

Wij moeten dus in bovengenoemd geval van mogelijk bestaan van verschillende vormen concludeeren, dat onze kurven geen homogeen materiaal bevatten, hoewel de verschillende berekeningen geldig zouden blijven als vergelijkingsmateriaal, mits de temperatuur geen invloed heeft op het optreden der beide vormen

Bij deze laatste als bij de eerdere waarnemingen hebben wij geen cijfers kunnen geven voor de grootte der conidiëndragers omdat er slechts weinig geheel onbeschadigd waren.

WAARNEMINGEN OVER HET OBLIGAAT-PARASITISME DER ZWAM.

Vermeldenswaard schijnt het ons, dat het mycelium zelfs in rottende bladeren nog tot vorming van fructificatie kan worden gebracht. Misschien kan dit een aanwijzing zijn voor het feit, dat de zwam niet strikt obligaat parasiet is. Immers het mycelium bevindt zich dan in doode cellen en moet andere afgestorven cellen passeeren om aan de oppervlakte te fructificeeren. Zelfs is het mogelijk deze fructificatie tot stand te brengen, als wij het bladstukje nog omgeven met een $\pm$ 1 m.m. dikke agarlaag, waardoor het mycelium heen moet dringen. Men kan zich evenwel ook voorstellen dat het mycelium zich in de rottende bladstukken vermeerdert en voortplant zonder meerdere opname van voedsel. Immers ook een conidie zendt zonder opname van voedsel lange myceliumdraden uit. In dit geval zou ook het passeeren der agarlaag zuiver mechanisch geschieden. Er werd nu op de volgende wijze getracht omtrent het obligaat parasitisme iets meer te weten te komen:

Aangezien men bij het overbrengen van conidiën of stukjes mycelium van koolplanten op doode voedingsbodems de kans heeft verontreinigingen mee te brengen, is men gedwongen elke te probeeren voedingsbodem in een groot aantal buizen gereed te maken en te enten om een zeker percentage te krijgen waarbij de infectie zonder verontreiniging is geschied. Om zuiver infectiemateriaal ter beschikking te krijgen, hebben wij eerst levende voedingsbodems gemaakt van merg van gezonde koolstronken, waarvan wij stukjes in kultuurbuizen brachten onder aseptische condities. Hierop werden enkele conidiën van een eerst aseptisch behandeld en bewaard bladstukje overgebracht. Op deze wijze verkregen wij in ongeveer 10 % van de geïnfecteerde reageerbuizen zuivere conidiëndragers en mycelium (zie plaat V, photo 3). Naast de conidiëndragers zagen wij uit de stukjes koolstronk ook rijkelijk myceliumdraden uittreden. Deze hebben denzelfden vorm als de myceliumdraden van *Phytophthora cryptogea*, die Pethybridge en Lafferty afbeelden (7, plaat XLVII). Of het hier de vochtige omgeving is, die zoo rijkelijk het uittreden der myceliumdraden buiten het voedingsweefsel bevordert, is zonder meer niet uit te maken.

Stukjes van deze levende voedingsbodems doorwoekerd met mycelium en overgroeid met deze draden en met conidiëndragers

lijken ons een geschikt uitgangspunt om te trachten de zwam op doode voedingsbodems over te brengen. Dadelijk moeten wij echter vermelden, dat het ons niet gelukt is de geschikte doode voedingsbodem te vinden. Evenwel zijn onze proeven in deze richting veel te beperkt geweest. Wij wijzen hier nog op het feit, dat de groei op deze stukjes stronk wel geschiedde in levende cellen, maar op niet voortgroeiend en jong weefsel. Evenwel konden wij de zwam er niet langer op levend houden dan ongeveer 3 maanden. De stronkjes bleken dan geheel doorwoekerd te zijn.

HET OPTREDEN DER ZIEKTE EN DE BESTRIJDING IN DE PRAKTIJK.

In de praktijk is *Peronospora parasitica* op de jonge kiemplantjes in de bakken bekend onder den naam van de „valsche meeldauw".

Bij bezoeken aan de koolstreek is gebleken, dat de zwam het heele jaar door is te vinden. In den zomer vindt men hare rijke fructificatie aan de onderste bladeren der te velde staande koolplanten. Op vrijwel alle koolvelden zijn de geelwordende oudste bladeren, die op den grond liggen, aan den onderkant dicht bezet met zwarte stipjes, waarin het mycelium voortleeft en waarop de conidiëndragers te voorschijn komen. Vooral bij de witte koolsoorten is dit te constateeren, in mindere mate ook bij roode koolen. Hier vinden wij een nadere bevestiging van onze conslusie, dat de zwam ook oudere bladeren kan aantasten.

De overwintering kan volgens de literatuur geschieden in den vorm van oösporen, die echter verre van talrijk voorkomen. Ons inziens heeft overwintering als mycelium in veel grooter omvang plaats. Herhaaldelijk hebben wij stukken koolbladeren met mycelium buiten aan strenge vorst blootgesteld, ze bleken dan later bij iets hooger temperatuur en bij bevochtiging fructificaties op te leveren. Op de plekken der fructificaties vonden wij rijkelijk het mycelium terug. Wij slaagden er niet in oösporen te vinden, evenmin in coupes als in materiaal fijngedrukt op het objectglas na KOH-behandeling. Ons inziens kan het mycelium ook zonder oösporen te vormen den winter doorstaan. Murphy concludeerde hetzelfde voor de Peronospora van de ui (*P. schleideni* Unger) (6).

Bij den oogst van de koolen zijn steeds rijkelijk conidiën voorhanden. Deze komen met de koolen in de bewaarschuren, waar zij aanleiding zijn tot 't intreden van nieuwe infecties. Hoe langer de koolen bewaard worden, hoe meer tijd het myce-

lium heeft om voort te woekeren. Een hooge temperatuur is voor den groei van het mycelium en voor de vorming van conidiën niet noodig. Herhaaldelijk konden wij fructificatie verkrijgen bij 4° à 5° C. Wij vermeldden reeds, dat onze infectieproeven geschiedden bij ± 8° C.

Bij bezoeken aan de koolschuren vonden wij de meeste aantastingen bij partijen Savoyekool, die langeren tijd niet waren nagekeken. In Maart was de aantasting dikwijls reeds tot diep in het hart van de koolkrop doorgedrongen. Wij vonden ook koolen, waarvan alleen de binnenste bladeren aangetast waren en waarbij aan de buitenste bladeren niets te zien was. Herhaaldelijk zagen wij ook koolkroppen met een stronk waarvan het weefsel aangetast was (zie plaat IV, foto 3). Deze aantasting schijnt op de snijvlakte te hebben plaatsgehad. De door ons beschreven ziekte is er dus eene, die zich ook in den bewaartijd verbreidt.

De meeste boeren kijken hun koolen ongeveer iedere 14 dagen na. Elke kool wordt afzonderlijk in de handen genomen, waarbij de aangetaste bladeren worden verwijderd of, voorzoover het een klein plekje betreft, uitgesneden. Uitvoerig vindt men een beschrijving van het bewaren en schoonhouden van koolen in het werk van Claassen en Hazeloop (1, pag. 223 e.v.). De bovengenoemde handeling is een afdoend middel tegen aantasting door *Peronospora parasitica* in de schuur, voor zoover het de koolen betreft, die uitwendig zijn aangetast. Tevens bestrijdt men hiermee ook andere bladparasieten. Bij boeren, die hun koolen niet vaak kunnen nazien, omdat hun voorraad te groot is, zijn de sterkst aangetaste partijen te vinden.

Waar de op het veld achtergebleven oude koolbladeren en de afval der schuren geregeld als bemesting op de velden worden achtergelaten of gebracht, is het gemakkelijk aan te nemen, dat deze in den grond besmettingshaarden zullen vormen. Immers gedurende den herfst en den winter vergaan deze bladeren niet. Zoodoende kan het geheele jaar door infectie plaats grijpen. Ook in de koolbakken, waar de zaailingen staan, vindt men steeds de zwam zonder eenige moeite. Over de snelheid van de infectie van koolplantjes namen wij het volgende waar: In een broeibak lieten wij 50 witte, 4 roode koolplanten en 1 bloemkoolplant opkomen, die spoedig geïnfecteerd werden door *Peronospora parasitica*, waarschijnlijk afskomstig van koolen, die in de buurt stonden. Toen de planten ± 4 maanden oud waren, waren alle planten geïnfecteerd op een of meerdere bladeren. Wij verwijderden toen zorgvuldig alle aangetaste bladeren en hielden de planten goed vochtig. Na 5 dagen konden wij reeds weer fructi-

ficatie van de zwam vinden op 28 witte koolplantjes en 1 bloemkoolplant. Dus nieuwe infectie greep zeer spoedig plaats.

Een infectie van koolen door *Peronospora parasitica* van het herderstaschje is ons inziens vrijwel uitgesloten. Wel zegt SORAUER (8, pag. 213): „Als Bekämpfungsmittel empfielt sich in erster Linie die möglichste Ausrottung der Unkraut-cruciferen, namentlich von *Capsella bursa pastoris*"; doch GÄUMANN (2) heeft in zijn onderzoek over de biologische rassen der *Peronospora parasitica* aangetoond, dat die van het Herderstaschje een andere is dan die van de kool. Ook onze eigen infectieproeven op kool-kiemplantjes met conidiën van de Peronospora van het Herderstaschje gaven steeds een negatief resultaat. In zooverre zijn deze proeven veelzeggend, daar de infectie van de kool door de zwam van de kool zelf zoo gemakkelijk kan gebeuren.

Wij meenen dan ook, dat de door SORAUER aangegeven bestrijding onnoodig is. Echter zou bestrijding op de volgende wijze kunnen plaats hebben. Tegelijk met het wieden en schoffelen van de velden zou men de onderste bladeren van de kool kunnen verwijderen en vernietigen of zeer diep onderwerken. Deze bladeren zijn gewoonlijk toch aan het afsterven. Wij vermeldden reeds, dat wij op deze bladeren het grootste gedeelte der aanwezige conidiëndragers aantroffen. Waarom daar de omstandigheden voor de zwam het gunstigst zijn, durven wij niet te beslissen. Wel veronderstellen wij, dat vlak boven den grond de meest vochtige omgeving te vinden zal zijn. Door het verwijderen der bladeren vermindert men de infectiebronnen. Het onderwerken zou zoo diep moeten gebeuren, dat de bladeren zouden kunnen vergaan, zonder dat de zwam gelegenheid heeft aan de oppervlakte te komen. Dat ze in den grond zou kunnen voortleven is vrijwel uitgesloten.

In den grooten landbouw zal deze bestrijding wel te omslachtig en te kostbaar zijn. Maar bij de op veel kleiner schaal gedreven teelt der duurdere bloemkoolen, waarbij elke plant meer waarde heeft en meer bepaaldelijk bij kasculturen lijkt ons deze bestrijding loonend. SORAUER (8, pag. 213) schrijft: „CORNU und CURÉ haben bei Blumenkohlkulturen das Belegen des Bodens mit Kupfersulfatgetränkten Brettern empfohlen."

Dit vindt in Holland geen toepassing. Het zou infectie met conidiën, die van de bladeren op den grond terecht komen en later op andere bladeren kunnen overgaan, verminderen. Een middel, dat meer toepassing vindt is het besproeien met Bordeauxsche pap. Vooral ter bestrijding der „valsche meeldauw" der koolkiemplantjes in broeibakken vindt het besproeien veel toepassing. Ook de groote bloemkoolbladeren en bloemkool-

planten voor zaadwinning worden met succes besproeid. Als voorbehoedsmiddel zal dit sproeien vaak aan te raden zijn bij de bloemkoolteelt in kassen, en in het algemeen daar, waar groote vochtigheid mag verwacht worden.

Ten slotte spreken wij hartelijk dank uit aan den heer Ir. J. G. Hazeloop, Rijkstuinbouwconsulent te Alkmaar, voor de groote hulp, die hij ons verleende bij de bezoeken aan de koolstreek; en ook aan de Heeren koolverbouwers zijn wij dank schuldig voor het zenden van materiaal.

SAMENVATTING.

1. De zwam, die in de praktijk bekend is onder den naam van „de valsche meeldauw" der koolplantjes, veroorzaakt ook schade aan volwassen koolkroppen, speciaal van Savoyekool en breidt zich ook in den bewaartijd uit.

2. Het mycelium in een koolkrop is in staat buiten het bladweefsel te treden in de ruimte tusschen twee bladeren om van het eene blad in het andere over te gaan.

3. Het kan in bovengenoemde tusschenruimten lichamen vormen, veel gelijkende op die, welke Magnus bij de *Peronospora parasitica* in het hauwtje van *Cheiranthus cheiri* L. vond en waaraan hij de functie toeschreef van de vorming van oösporen. Van de kool-*Peronospora* herkenden wij in bovengenoemde lichamen geen oösporen.

4. Het is gebleken, dat de conidiëngrootte afhankelijk is van de groeifaktoren warmte en vocht, zoodat het bij het meten van de conidiën van de *Peronospora parasitica* bij de kool noodig is vast te stellen bij welke omstandigheden ze gegroeid zijn.

5. Als gemiddelde van de lengten der conidiën gegroeid bij een temperatuur van 5° C. en bij groote vochtigheid vonden wij 27,08 $\mu \pm$ 0,12 en als gemiddelde van de breedten 23,30 $\mu \pm$ 0,10. Conidiën gegroeid bij een temp. van 20° C. en groote vochtigheid gaven als gemiddelde van de lengten 23,49 $\mu \pm$ 0,10 en als gemiddelde van de breedten 19,59 $\mu \pm$ 0,06.

6. Wij vonden bij ons materiaal van kool-Peronospora twee duidelijke vormen, met morphologische verschillen.

7. Het is mogelijk de zwam op levende voedingsbodems, bestaande uit koolstronken, aseptisch op te kweeken en ongeveer 3 maanden in leven te houden.

8. De zwam is het geheele jaar door aanwezig en woekert in den zomer voornamelijk in de onderste bladeren der te velde staande koolplanten.

9. Het mycelium kan strenge vorst doorstaan en heeft voor groei en fructificatie geen hooger temp. noodig dan 3 à 4° C.

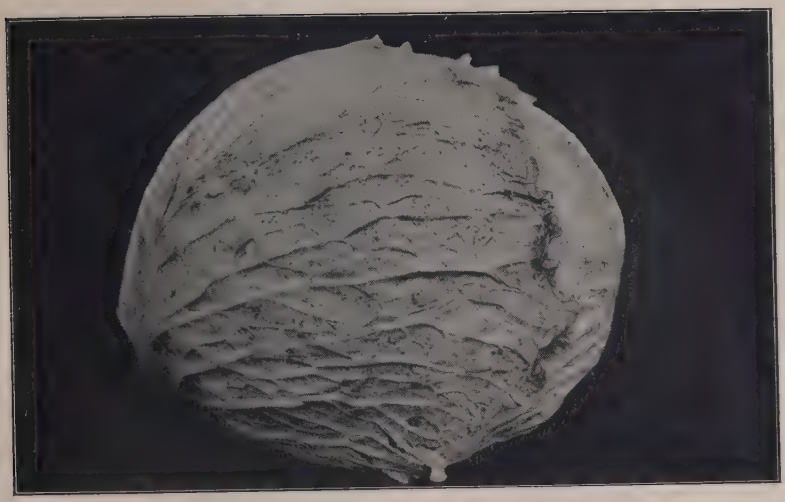

foto 1

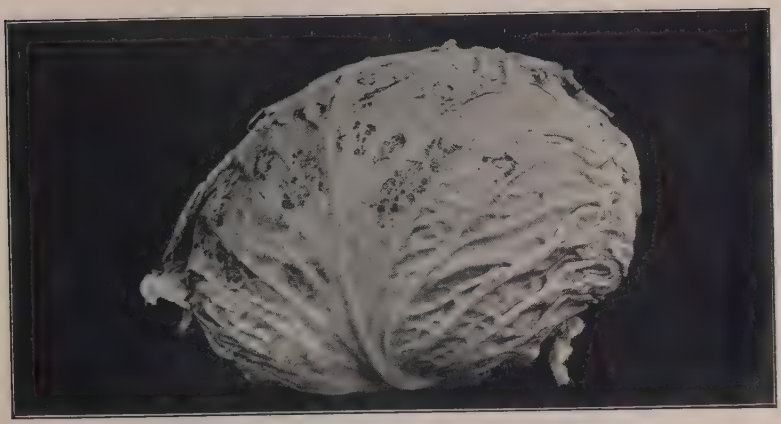

foto 2

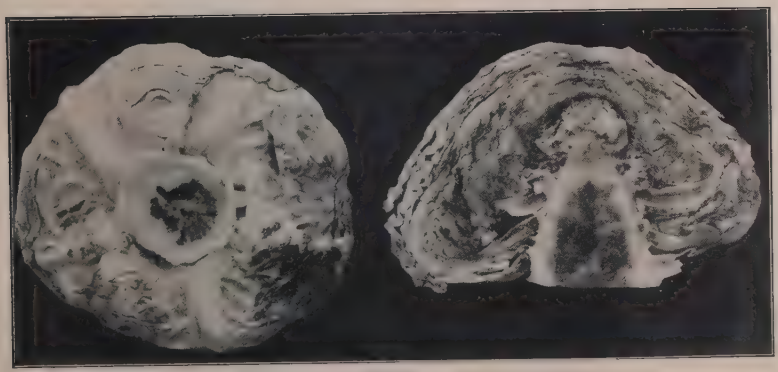

Foto J. Boekhorst. foto 3

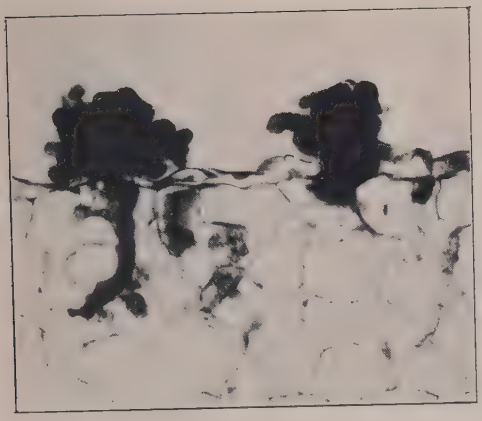

foto 1

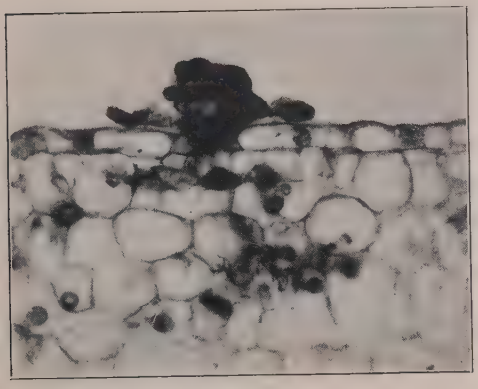

foto 2

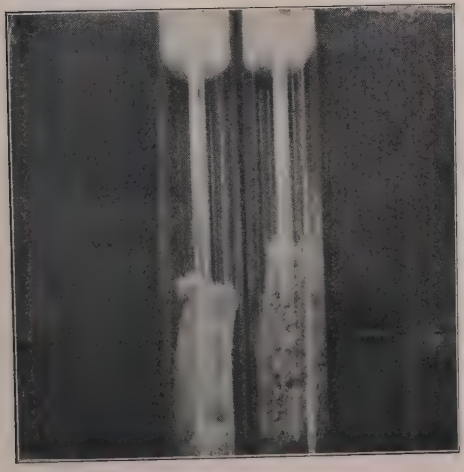

foto 3

Foto J. Boekhorst.

10. Als bestrijdingsmiddel bij de bewaarkoolen is het verwijderen of wegsnijden van aangetaste bladeren of plekken tijdens het omleggen afdoende voorzoover het betreft uitwendige aantastingen.

11. Als bestrijdingsmiddel bij de koolplantjes in broeibakken en bij grootere planten in kassen verdient het besproeien met Bordeauxsche pap en het verwijderen of diep onderwerken der aangetaste bladeren te worden aanbevolen.

12. Besmetting van kool door de *Peronospora parasitica* van het Herderstaschje is uitgesloten.

Wageningen, Mei 1926. *Instituut voor Phytopathologie, Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek.*

BEMERKUNGEN UEBER DIE KOHL-PERONOSPORA.

Der Pilz *Peronospora parasitica*, welcher bekannt ist als die Ursache der „falschen Mehltau" der jungen Kohlpflanzen, zeigt sich auch als Schädling der Kohlköpfe. Besonders die Savoyerkohle erweisen sich empfindlich und es handelt sich hier um eine Krankheit, welche sich während der Bewahrzeit ausbreitet. Die Photo's 1, 2 und 3 der Tafel IV zeigen das Bild des Befalls. Das Myzel ist im Stande auch in die inneren Blätter der Kohlköpfe einzudringen und zwar mittelst Hyphen, welche das eine Blatt durch die Spaltöffnungen verlassen um ins nächste Blatt zu gelangen (sehe Textfigur 1, Seite 163). Diese Hyphen formen manchmal zusammengedrungene Myzelschläuche, welche dasselbe Bild zeigen als MAGNUS (5, S. 43) beschrieb für Myzelschläuche bei der Peronospora des *Cheiranthus cheiri* L. Hier treten sie zwischen den Epidermiszellen des Fruchtblattes heraus und gelangen zur Fruchtknotenhöhle um, wie MAGNUS meinte, hier Oogonien und Antheridien und daher auch Oosporen zu bilden.

Wir dagegen konnten bei Kohl keine Hinweisung auf etwaige Bildung von Oosporen bei diesen Myzelschläuchen finden. — Im Sommer findet man in den kohlbauenden Gegenden reichlich die *Peronospora parasitica* an der Untenseite der ältesten Blätter der Kohlpflanzen.

Die Überwinterung findet in grossem Umfange im Myzelzustande statt. Die Oosporen sind, wie in der Litteratur bekannt, nur sehr spärlich zu finden.

Das Myzel ist 9 bis 12 μ dick, die Haustorien sind Lappenförmig.

Die Wärme- und Feuchteverhältnisse erweisen sich von weitgehendem Einflusse auf die Grösse der Conidien, wie schon GÄUMANN (3, S. 14) zeigte.

Conidien wurden erhalten von Blattstücken, welche im Thermostat bei 5° C. während 4 Tage in feuchten Glasdosen geblieben waren. Sie wurden im Laboratorium abgepinselt und in Milchsäure auf Objektgläser gebracht.

500 Messungen ergaben als Durchschnitt:

der Längen 27,08 μ mit $\sigma = \pm 2{,}62$ und $m = \pm 0{,}12$ und

der Breiten 23,30 μ mit $\sigma = \pm 2{,}31$ und $m = \pm 0{,}10$.

Die Methode der Messungen ist nach Gäumann (2, S. 404) und die Berechnung nach Johannsen (4, S. 714) ausgeführt worden.

Dieselben Kohlblätter wurden, nachdem sie in fliessendem Wasser sauber agbepinselt waren, wieder in ausgekleidete Glasdosen, während 4 Tage im Thermostat bei 20° C. gebracht. Ab und zu mussten bei den beiden Versuchen die Dosen offenstehen um zu grosse Feuchtigkeit zu vermeiden.

Von den hier erhaltenen Conidien fanden wir nach 500 Messungen als Durchschnitt:

der Längen 23,49 μ mit $\sigma = \pm 2{,}28$ und $m = \pm 0{,}10$ und

der Breiten 19,59 μ mit $\sigma = \pm 1{,}33$ und $m = \pm 0{,}06$

Im Thermostat von 5° C. bekamen wir also grössere Conidien. Die konstruierten Kurven, nebst denjenigen der Conidien auf gleicher Weise im Thermostat bei 15° C. erhalten, findet man in den Textfiguren 2 und 3. Seite 168.

Bei den Messungen bemerkten wir 2 Gruppen in den Conidien, welche wir in den Textfiguren 4 und 5, Seite 170, 171 abbildeten.

Es war uns möglich den Pilz aseptisch aufzuziehen auf Stückchen lebendiger Kohlstrünke.

Für die Fruktifikation und für einen guten Wachstum bedarf der Pilz keiner höheren Temperatur als 3° bis 4° C. Unsere Infektionsversuche wurden bei etwa 8° C. ausgeführt.

Als Bekämpfungsmittel dieses Pilzes in den Kohlen während der Bewahrzeit hat sich die Entfernung der befallenen Blätter sehr zweckmässig erwiesen.

In den Kohlscheunen werden die Kohle jede 14 Tage durchgesehen; dabei kommt jeder Kohl in die Hände und jedes befallenes Stück wird entfernt.

Zur Bekämpfung des Pilzes in den jungen Pflanzen und in den Blumenkohlpflanzen zur Satgewinnung wird die Bespritzung mit der bordeauxschen Brühe empfohlen. Dabei ist die Entfernung oder das tief unter die Erde bringen der befallenen Blätter der Blumenkohlpflanzen im Treibhaus zu empfehlen.

Etwaige Infektion mit der Peronospora von *Capsella bursa pastoris* ist ausgeschlossen, da es sich hier um eine andere Rasse handelt.

LITERATUUR.

1. Claassen, C. H. en Hazeloop, J. G.: „Leerboek voor de groententeelt". Uitgave W. E. J. Tjeenk Willink, Zwolle 1917, 5e druk.
2. Gäumann, E.: „Über die Formen der *Peronospora parasitica* (Pers.) Fries". Beihefte Bot. Centralblatt, Bd. XXXV, 1e Abt. 1918, S. 395—533.
3. Gäumann, E.: „Beiträge zu einer Monographie der Gattung Peronospora Corda" in: Materialien zur Kryptogamenflora der Schweiz, Bd. 5, Heft 4, Verlag Gebr. Fretz, Zürich 1923.
4. Johannsen, W.: „Elemente der exakten Erblichkeitslehre". Verlag G. Fischer, Jena, 1913, 2e Ausgabe.
5. Magnus, P.: „Das Auftreten der Peronospora parasitica, beeinflusst von der Beschaffenheit und dem Entwicklungszustande der Wirtspflanze". Ber. d. deutschen Bot. Gesellschaft. Jahrgang 1894, Generalversammlungsheft, S. 39—44. Taf. XII.
6. Murphy, P. A.: „The presence of Perennial mycelium in *Peronospora schleideni* Unger". „Nature", Vol. 108, 1921, p. 304, gerefereerd in Review of Appl. Mycology, Vol. 1, 1922, p. 100.
7. Pethybridge, G. H. and Lafferty, H. A.: „A disease of Tomato and other plants caused by a new species of Phytophthora". The scientific proceedings of the Royal Dublin Society. (N. S.) Vol. XV, No. 35, p. 487—505. Plate XLV—X LVII.
8. Sorauer, P.: „Handbuch der Pflanzenkrankheiten". Zweiter Bd., 1. Teil. Verlag Paul Parey, Berlin, 1921.
9. Spierenburg, D.: „Kool". Plantenziektenkundige Waarnemingen V. Mededeeling No. 35 van den Plantenziektenkundigen Dienst, Wageningen, 1924.

VERKLARING DER PLATEN.

Plaat IV.

Foto 1 en 2: Aantasting door *Peronospora parasitica* van de uitwendige bladeren.

Foto 3: Ver doorgedrongen voortwoekering van de zwam, tevens aantasting van den stronk.

Plaat V.

Foto 1 en 2: Microtoomsneden van myceliumkluwens der *Peronospora parasitica*, 12 μ dik.

Foto 3: Kultuurbuizen met stukjes koolstronk waarop aseptisch *Peronospora parasitica* is gegroeid.

DE GROENE EIKENBLADROLLER

Tortrix (Heterognomon) viridana L.

DOOR

M. DE KONING

Onder de talrijke bladrollers, die in onze bosschen voornamelijk in het loofhout voorkomen, is er een, die de laatste jaren, meer dan ons lief is, van zich doet spreken. Het is Tortrix viridana, de groene eikenbladroller, een vlindertje met eene vleugelspanning van ongeveer 2 c.M., dat ons op zachte Juni-avonden opvalt, eerst door zijne veelvuldigheid en bedrijvigheid en bij nadere beschouwing ook door zijn kleur.

De voorvleugels n.l. zijn satijnachtig lichtgroen, zonder eenige teekening. Aan den voorrand is vaak een lichtere, geelachtige veeg merkbaar; soms echter is deze veeg niet zeer duidelijk. Aan den zijkant hebben deze vleugels eene fijne, geelwitte franje. Ook het borststuk is groen. De achtervleugels zijn grauw, eveneens met lichte franje. Kop en sprieten zijn geelachtig, het achterlijf donkergrijs.

Gemakkelijk te verwarren met de vele andere, loofhoutbewonende bladrollers, is deze gevaarlijke gast in onze eikenbosschen dus niet.

De roestgele eikenbladroller (Acalla ferrugana), eveneens een talrijk voorkomende en soms schadelijke bewoner der eikenbosschen, is iets kleiner en door zijn roestgele, donker gemarmerde voorvleugels gemakkelijk van de viridana te onderscheiden. Bovendien vliegt hij eenige maanden later, wanneer zijn groene confrater reeds weer verdwenen is.

In Juni en Juli dan, komt het vlindertje, dat overdag op bladeren en twijgen der eiken met dakvormig op den rug gevouwen vleugels heeft zitten wachten, voor den dag. Wel is het diertje niet lichtschuw en wordt het ook wel over dag waargenomen, maar de groote massa wacht tot de zon is ondergegaan.

Kleur en houding verraden de aanwezigheid van den vijand niet, wanneer hij zich op het eikenhout bevindt en, wanneer hij de bovenste kroondeelen van opgaand eikenhout heeft uitgekozen tot terrein zijner operaties kunnen er heel wat in het

bosch voorkomen, zonder dat men het merkt. In het eikenhakhout echter vallen ze spoedig op en ook daar is hun voorkomen soms algemeen.

De eieren worden waarschijnlijk aan de knoppen der eiken gelegd, in ieder geval dicht bij de plaatsen waar in het voorjaar het jonge loof voor den dag komt. Tegen Augustus is geen vlindertje meer te zien en de eitjes gaan, zonder zich verder te ontwikkelen, den winter in.

Begin Mei ontluiken de knoppen onzer eiken. Dan komen ook de rupsjes uit de overwinterde eitjes. Veel last van de koude schijnen deze eitjes tijdens hunne overwintering niet gehad te hebben. Herhaaldelijk trad het insect op na een strengen winter, althans na een winter, waarin de temperatuur eenige malen ver onder het vriespunt daalde. De kleine rupsen, die door hun late verschijnen in verband met het late ontluiken der eiken, betrekkelijk weinig gevaar loopen door nachtvorsten te worden gedood, beginnen spoedig hunne vreterij aan het jonge groen. Aanvankelijk wordt het blad aan de onderzijde beknaagd, daarna, wanneer de rupsen grooter worden, geskeletteerd. De rupsjes spinnen hierbij vrij veel. Fijne spinseldraden zweven door het bosch en hangen aan de twijgen. Enkele bladeren worden door de rupsjes zeer losjes aaneen gesponnen, met dien verstande, dat elk rupsje zijn eigen spinsel heeft; want de diertjes leven niet vele bijeen en bewonen ook niet gezamenlijk één spinsel, in tegenstelling met zoovele andere rupsen ,die onze houtgewassen aantasten.

Tegen het einde van Mei is het rupsje volwassen. We zien nu dat het een vuilgroen, ongeveer $1\frac{1}{2}$ c.M. lang diertje is. De kop is zwart of tenminste donker gekleurd. Ook de zijkanten van het hoornachtige nekschild en de bovenzijde van het laatste lichaamsegment zijn donker, evenals de borstpooten. De vuilgroene kleur der segmenten loopt nogal uiteen, het vuilgroen gaat soms in vuilolijfgroen of vuilgeelachtiggroen over. Over het lichaam verspreid, ziet men zwarte wratjes met fijne haartjes. Deze wratjes zijn, in verband met de verschillende kleurschakeeringen der rupsjes, niet altijd even duidelijk zichtbaar. Bij nauwkeurige beschouwing onttrekken ze zich echter nooit geheel aan het oog. Het aantal pooten der rupsen bedraagt 16. De laatste weken van zijn bestaan is het rupsje bedrijvig. Einde Mei ziet men de kleine vijanden overal aan spinseldraden tusschen de twijgen en takken zweven. Is de vijand talrijk, dan is het verblijf in zoo'n aangetast eikenbosch onaangenaam door deze lastige draden. De bladeren worden nu ook in hun geheel beknaagd of zelfs afgevreten. Ook de bloemen der boomen worden niet gespaard. Zacht hoort men de uitwerpselen op de

dorre bodembedekking tikken. Deze uitwerpselen zijn zwart en bestaan uit fijne onregelmatige korreltjes evenals fijn kruit. Thans is ook de beschadiging van de boomen duidelijk te zien.

De kronen zijn licht en doorzichtig, wanneer de schade niet te ernstig is, vooral in het bovenste gedeelte, maar wanneer de beschadiging sterker om zich heen grijpt, toont de kroon over zijn geheelen omvang dat de eikenbladroller hier talrijk is. Aan de bijna kale twijgen, nog slechts van enkele beschadigde bladeren voorzien, zitten als kleine proppen, de tallooze losse nesten der rupsjes, uit twee of drie bladeren bestaande.

De beschadigde boomen maken een desolaten indruk.

Tegen het einde van Mei begint de verpopping. De volwassen rups trekt zich terug in een ineengesponnen, meestal reeds eerder beschadigd blad en maakt hierin van spinsel een kokertje, waarin het zich bij verontrusting vrij snel achterwaarts weet terug te trekken. Na ongeveer 14 dagen is de pop gereed. Deze is één c.M. lang, donker bruin, bij zwart af. Half Juni kan men de vlucht van de vlindertjes verwachten.

De groene eikenbladroller is een van de meest algemeen voorkomende houtvijanden. Jaar op jaar worden de eikenboomen in onze zandstreken er door bezocht.

Weliswaar is de eik te taai om er door te worden gedood, want het St. Janslot, dat spoedig na het optreden der rupsen te voorschijn komt, zorgt voor het weer groen worden der boomen, wanneer tenminste geen eikenmeeldauw er vat op krijgt. Maar aanwas-verlies, verwildering van den grond in het bosch door toetreding van te veel licht en afsterven van twijgen, soms van takken, kan niet achterwege blijven. Ook de vorming van eikels wordt natuurlijk door de rupsen in ongunstigen zin beïnvloed.

De weersgesteldheid, zoowel tijdens als na het optreden der rupsen, is van grooten invloed op de gevolgen der vreterij. Koud en regenachtig weer werkt de ontwikkeling der rupsen tegen. Veel regen in Juni heeft spoedig weer groen worden van de eiken tengevolge, temeer daar het uitkomen van het St. Janslot door de vreterij der rupsen wordt verhaast. Nachtvorsten, die het jonge eikenblad doen bevriezen, zijn voor de rupsen verderfelijk.

Wij weten dat de eikenbladroller overal waar eiken groeien, in ons land kan worden aangetroffen. Andere houtgewassen dan eiken nemen de rupsen alleen in den hoogsten nood. Op tal van loofhoutsoorten is het rupsje waargenomen, maar steeds bij hooge uitzondering. We noemen hier beuk, esch, lijsterbes en haagbeuk.

Aan den Veluwezoom, waar behalve de gewone zomereik (Quercus pedunculata) ook hier en daar wintereiken (Quercus sessiliflora) en verder veelvuldig Amerikaansche eiken worden aangetroffen, kan men waarnemen, dat vooral de eerstgenoemde door de rupsjes worden aangetast en dan nog liefst de oudere boomen. Dit laatste is in zooverre van beteekenis, dat de eikenbladroller als kweekerij-vijand niet in aanmerking komt en dat hij voor de jonge eikenonderzaaiïng niet gevaarlijk wordt.

Uit de literatuur blijkt, dat het insect een buitengewoon groot verbreidingsgebied heeft, dat het grootste gedeelte van Europa omvat, ook de landen aan de Middellandsche Zee. In Spanje was het insect herhaaldelijk oorzaak van het niet dragen van eikels van de wintergroene eiken, wat aan de varkenshouders groote schade toebracht. Hoewel het insect ook in de bergbosschen wordt aangetroffen is het toch hoofdzakelijk bewoner der vlakte.

Jaar op jaar komt de bovenbehandelde bladrollerschade in Nederland voor. Ook dit jaar treedt het insect talrijk op. Het is als een hardnekkige ziekte, die soms jaren lang niet wijken wil.

Het is daarom te betreuren, dat men er tot nu toe niet in is geslaagd een voorbehoed- of afweermiddel tegen het optreden der bladrollers te vinden. Het is de natuur zelf, die hier uitkomst moet brengen. Reeds eerder wezen we op den verderfelijken invloed, dien regen, koude en nachtvorsten, welke het eikenblad doen bevriezen, op de ontwikkeling der rupsen kunnen hebben. Ook zijn er parasietvliegen en sluipwespen bekend, die tot het verdelgen van Tortrix viridana het hunne bijdragen.

Tenslotte wijzen wij op het groote nut, dat de vogels hier stichten kunnen. Het weghalen der rupsen en poppen uit de samengesponnen blaren is een werk dat den meezen wel is toevertrouwd. Juist in Mei hebben talrijke vogelsoorten hunne jongen groot te brengen en ze doen dit met insecten. Altum noemt als zoodanig spreeuwen, vinken en de tjif-tjaf.

Hoe het zij, we hebben hier weer met een lastigen boschvijand te doen, die niet door den mensch, maar alleen door de natuur zelf kan worden bestreden; alweer een stilzwijgend pleidooi voor vogelcultuur en vogelbescherming.

BOEKBESPREKING.

J. B. Wolters' Uitgeversmaatschappij te Groningen zendt ter bespreking een drietal deeltjes van de Nederlandsche Land- en Tuinbouwbibliotheek, die alle geheel of bijkans geheel buiten het gebied van de ziektenleer der planten liggen, om welke reden er hier niet uitvoerig over kan worden gehandeld. Maar daar de meeste lezers van ons Tijdschrift toch wel belang stellen in alle onderwerpen, die den land- of tuinbouw raken, behoeft zeker eene beknopte aankondiging hier niet achterwege te blijven.

„*Kennis van den grond*" door Ir. J. H. Engelhardt is een boekje van 248 bladzijden met 34 figuren (prijs f 2,25), dat beoogt een leerboek te zijn voor landbouwscholen in den meest uitgebreiden zin en tevens een leiddraad voor onderwijzers, die zich bekwamen voor de acte Landbouwkunde L. O. Maar het is zóó geschreven, dat het ook door den ontwikkelden praktischen landbouwer gemakkelijk kan worden begrepen, en dat deze op veel bodemkundige vraagstukken, die hij in de praktijk ontmoet, een antwoord krijgt. Er worden na een beknopte inleiding de volgende hoofdstukken behandeld: de vaste grondbestanddeelen, — het mechanisch grondonderzoek, — bepaling van het gehalte aan koolzure kalk, — bepaling van het humusgehalte, — waarde van de gevonden gehaltecijfers; klassificatie van gronden, — struktuur van den grond, — dampkringslucht en grondlucht, — water in den grond, — het watergehalte, — de watercapaciteit, — de capillaire opstijging van water in den grond, — de doorlatendheid van den grond voor water, — de verdamping van water uit den grond, — de kleur van den grond, — verwarming van den grond, — het scheikundig grondonderzoek, — adsorbtieverschijnselen in den grond, — de invloed van bemesting, plantengroei, bewerking en vorst op de adsorptie-verschijnselen in den grond, — overstrooming met zeewater, — vastlegging (absorbtie) van phosphorzuur, — veranderingen in den grond tengevolge van plantengroei en plantenafval; het ontstaan van veengronden, — de zuurgraad en de kalktoestand van den grond, — het ontstaan van gronden; kleiafzettingen, — inpolderen van zeekleigronden. Als aanhangsels volgen dan: 1. Bepaling van den zuurgraad volgens de methode Comber, en 2. eenige algemeene begrippen over den zuurgraad en de rol, die deze bij verschillende processen speelt. Dit laatste aanhangsel is van de hand van Dr. D. J. Hissink.

In de laatste jaren zijn, ook in Nederland, belangrijke onder-

zoekingen gedaan op het gebied van de kennis van den grond. Het boek van den heer ENGELHARDT geeft een duidelijk overzicht van den stand onzer kennis op dit gebied. De lezing ervan is aan te bevelen, ook voor hem, die studie maakt van de plantenziektenkunde, want de toestand van den bodem heeft grooten invloed op den gezondheidstoestand der gewassen. Zoo kan de donkere kleur van den bodem gevaar voor nachtvorsten doen ontstaan, — zoo is het gevaar voor opvriezen der gewassen op een grond met een hoog watergehalte grooter dan op een meer drogen grond, — zoo bestaat er verband tusschen den kalktoestand van humushoudende zandgronden en het gedijen der gewassen. —

„*Bijzondere Plantenteelt*" door J. Z. TEN RODEGATE MARISSEN; derde deel: *Bouwland III*, 3e druk, bewerkt door Prof. Ir. J. ELEMA. Dit deel behandelt de zoogenoemde „hakvruchten", n.l. aardappel, aardpeer, mangelwortel, gele wortel of peen, pastinaak, koolraap, knol, cichorei, ui, sjalot, glaskoolraap of koolraap boven den grond, sluitkool, voederkool. Sommige van deze worden vrij beknopt behandeld, daar zij hier te lande slechts zeer weinig worden geteeld (aardpeer, pastinaak) of uitsluitend of hoofdzakelijk tuinbouwgewassen zijn (sjalot, koolraap boven den grond, sluitkool).

Van ieder gewas worden meer of minder uitvoerig behandeld: de geschiedenis, — de botanische kenmerken en verdere bijzonderheden, — soorten, variëteiten en rassen, — het klimaat en de bodem, die het gewas verlangt, — de verspreiding, de voorvruchten en de navruchten, — de bewerking en de bemesting, die de bodem verlangt, waarop het bepaalde gewas zal groeien, — het zaaien of poten, — de verpleging, — (waarbij ook vermeld worden de schadelijke dieren, die er op leven en de ziekten, waaraan het gewas soms blootgesteld is), — het oogsten, — opbrengst, gebruik, bewaring.

De verschillende deelen van MARISSEN's „Bijzondere Plantenteelt" worden na den vroegtijdigen dood van den schrijver voor nieuwe drukken bewerkt door Prof. J. ELEMA. Zij waren en zijn gebleven uitstekende handleidingen bij het landbouwonderwijs en waardevolle handboeken voor den praktischen landbouwer. Dit geldt ook van den thans verschenen derden druk van dit deeltje, dat op 144 bladzijden de hakvruchten behandelt. Het bevat 43 afbeeldingen en is verkrijgbaar voor den prijs van f 1.90.

„*De electrische stroom en zijne toepassingen*", door Prof. Dr. D. VAN GULIK heeft in de eerste plaats ten doel om bij het land-

bouwonderwijs te worden gebruikt. Verder is dit werkje bestemd voor hen, die bij de steeds uitbreidende electrificatie van het landbouwbedrijf behoefte gevoelen, hunne kennis van de electriciteitsleer door eigen studie op te frisschen of in de richting der electrotechniek uit te breiden. Het boekje bevat 117 bladzijden en 75 figuren en is verkrijgbaar voor den prijs van f 1.50. Het is verdeeld in de volgende hoofdstukken: 1. Algemeene eigenschappen van den electrischen stroom; wet van Ohm; 2. Warmteontwikkeling van den stroom; 3. Scheikundige werking van den stroom; 4. Magnetische werking van den stroom; 5. Indirecte stroomen; 6. Wisselstroomen; 7. Draaistroomen; 8. Dynamo's; 9. Electromotoren; 10. Electrische krachtsoverbrenging; 11. Electrificatie van het platteland; toepassingen in den landbouw; 12. Gevaren van den electrischen stroom; 13. Iets over draadlooze telegraphie en telephonie. Het werkje van Prof. Dr. VAN GULIK schijnt mij in eene zonder twijfel bestaande behoefte op uitstekende wijze te voorzien.

J. RITZEMA BOS.

BEKNOPTE AANTEEKENINGEN OP PLANTENZIEKTENKUNDIG GEBIED.

DOOR

PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

22. Bestrijding van schadelijke dieren met behulp van arsenicumhoudende lokmiddelen. Dr. KRIEG te Kreuznach behandelt dit onderwerp in „Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten", Zweite Abteilung, Bd. 65 (1925), blz. 59—62. Het bespuiten en bestuiven met arsenicumhoudende middelen is tegenwoordig in de praktijk der bescherming van boomen en andere planten algemeen bekend; de bedoeling daarvan is, de aangetaste of bedreigde plantendeelen met eene dunne laag der arsenicum bevattende stof te bedekken en aldus de daaraan vretende insekten te dooden. In tegenstelling daarmee wordt de bestrijding van schadelijke dieren door arsenicum bevattende lokmiddelen, waarvan in Amerika vrij veelvuldig wordt gebruik gemaakt, in Europa nog betrekkelijk weinig toegepast. Het gebruik van niet vergiftigde lokmiddelen is daar meer bekend, o.a. ter bestrijding van slakken, aardrupsen, ritnaalden en mieren. Het vangen van schadelijke dieren met niet vergiftigde lokmiddelen is echter vrij omslachtig: voor-

eerst omdat men deze dieren dan nog altijd moet bijeenzamelen en dooden, en ten tweede omdat, als dat bijeenzamelen geschiedt, er allicht reeds vele van de dieren, die aan de lokmiddelen gevreten hebben, weer weggetrokken zijn. Deze bezwaren vervallen natuurlijk, als men van *vergiftigde* lokmiddelen gebruik maakt. Bij de keuze van het lokmiddel moet men natuurlijk rekening houden met den smaak en de voorliefde van de diersoort, die men wil vangen. Zoo moet men, volgens Berlese, voor het dooden van de olijvenvlieg vergiftigde bietensuikermelasse gebruiken, daar dit insekt niet houdt van rietsuikermelasse. Het lokmiddel moet in vasten of vloeibaren staat worden gebruikt, al naar de wijze, waarop de te bestrijden dieren hun voedsel opnemen: voor het dooden van vlinders en vliegen gebruikt men vloeibare vergiftigde lokmiddelen, voor het dooden van knaagdieren, rupsen, ritnaalden, enz. vaste zelfstandigheden, die aangemengd zijn of bespoten met eene vergiftige vloeistof.

Van de arsenicumhoudende bestrijdingsmiddelen gebruikt men vooral natriumarsenaat en natriumarseniet, daar deze verbindingen gemakkelijk in water oplossen, en aldus in opgelosten staat met de lokspijs kunnen worden vermengd; bovendien hebben zij een sterk vergiftigingsvermogen en zijn daarbij goedkoop. Verder wordt ook veel gebruik gemaakt van het goedkoope Schweinfurter of Parijsch groen (koperacetaat arseniet). Zijn de planten, die met eene arsenicumhoudende stof zullen worden bespoten, daarvoor zeer gevoelig, dan gebruikt men loodarsenaat, waardoor niet licht plantenbeschadiging optreedt.

Ratten en muizen worden veelal met vergiftigd graan (tarwe of haver) gedood; dit vergiftigen geschiedt nog steeds het meest met phosphorus of met strychnine; Weisz gebruikt er voor eene arsenicumverbinding, die goedkooper is en vooral niet minder werkzaam. De korrels worden een uur lang in een 2 tot 4 procentige oplossing van natriumarsenaat of natriumarseniet gekookt en dan met methyleenblauw groenachtig gekleurd, om vergissingen te voorkomen. Del Guercio beveelt aan gedroogd raaigras, dat vergiftigd is met een 4—6 procentige oplossing van natriumarsenaat en daarna in de muizengaten wordt gestoken. Om woelratten te dooden maakt men 't best gebruik van stukjes wortel of biet, die met eene arsenicumverbinding vergiftigd zijn. Om andere knaagdieren te vergiftigen, voegt men gewoonlijk 't best wat suikeroplossing bij de oplossing der arsenicumhoudende verbinding. Bij overvloed van spijs zijn muizen en ratten zeer kieskeurig op haar voedsel; men moet daarom vergiftigde spijs gebruiken, welke zij lekkerder vinden dan het voedsel, waarover deze knaagdieren gewoonlijk kunnen be-

schikken. Aangezien vooral de ratten zeer slim zijn, is het raadzaam, de vergiftige stoffen nu bij deze dan bij die substantie te voegen.

Het gebruik van vergiftigde lokmiddelen ter bestrijding van ritnaalden, engerlingen, aardrupsen en andere in den grond levende schadelijke insekten werd het eerst in Amerika toegepast. Men stopte bosjes versche klaver, die in Parijsch groen waren gedompeld, op vele plaatsen onder den grond. (Zie o.a. Ritzema Bos en Schoevers, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", 4e druk, deel II, blz. 136) .Ter bestrijding van aardrupsen en sprinkhanen vermeldt Krieg het gebruik van zoet gemaakte zemelen met Parijsch groen, uitgestrooid op de aangetaste velden. Als samenstelling van zoodanig mengsel wordt opgegeven: 100 K.G. zemelen, 3—6 K.G. Parijsch groen en 6—8 K.G. suiker of stroop of wel 20 Liter melasse, waarbij dan de noodige hoeveelheid water wordt gedaan om het vochtig te maken. In water oplosbare arsenicumverbindingen zijn hiervoor niet geschikt, daar dan het gehalte aan vergift in korten tijd zou worden uitgewasschen of althans spoedig zou worden verminderd.

Krieg maakt nog geen melding van de bestrijding van emelten op gelijksoortige wijze, zooals die door den Plantenziektenkundigen Dienst hier te lande met succes is toegepast. (Men zie Vlugschrift no. 40 van dezen Dienst, ook opgenomen in Jaargang 1925, 2e aflevering van het „Tijdschrift over Plantenziekten", blz. 56—58.) Dat hetzelfde middel ook kan worden aangewend tegen slakken, blijkt uit een artikeltje van B. Smit op blz. 58 van de bovenvermelde 2e afl. van het „Tijdschrift over Plantenziekten", 1925.

Uit het artikel van Krieg haal ik nog aan, dat de voorliefde voor suiker bij sprinkhanen zeer groot is, zoodat die sprinkhanen, welke geen suikerhoudende vergiftigde zemelen meer vinden, noch gewassen, welke met eene suiker en arsenicum bevattende vloeistof bespoten zijn, hunne vergiftigde soortgenooten opeten en op die wijze ook doodgaan. —

23. Zeliopraeparaten, een nieuw middel ter verdelging van muizen en ratten. Prof. Dr. Spieckermann deelt in de „Nachrichten der Landwirtschaftl. Abteilung der Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Leverkusen bei Köln a. Rh.", 4e jaargang, no. 3 (Aug. 1925), blz. 105, het een en ander mee over dit nieuwe bestrijdingsmiddel. Er zijn reeds vele giftstoffen bekend, die met meer of minder succes worden gebruikt voor de bestrijding van ratten en muizen, zoowel in 't veld als in

huizen en schuren. Phosphorus, arsenicum-verbindingen, bariumcarbonaat en strychnine zijn de voor dit doel tot dusver het meest gebruikelijke middelen. Het gebruik echter van phosphorpap, dat aan stroobundeltjes in de muizengaten moet worden gestoken, vereischt veel werk. Aan het gebruik van bariumcarbonaat, dat in den vorm van stukjes brood in de muizengaten gestoken wordt, is hetzelfde bezwaar verbonden. Het gemakkelijkst kan men nog werken met tarwe- of haverkorrels, die vergiftigd zijn met strychnine of arsenigzuur en welke het best met behulp van een soort van buks in de gaten worden geschoten. Maar, aldus SPIECKERMANN, de muizen en ratten eten in 't algemeen niet graag alle tot dusver in gebruik zijnde vergiftigde granen, niet tegenstaande men deze met saccharine heeft zoet gemaakt.

Door de Farbenfabriken vorm. Friedrich Bayer & Co, Leverkusen, is onder den naam „Zelioweizen" eene nieuwe soort van vergiftigde tarwe in den handel gebracht, waarvan de vergiftsubstantie Thallium-sulphaat is, welk vergift wordt verkregen uit industrieafval. De „Anstalt für Pflanzenschutz und Samenuntersuchung", aan het hoofd waarvan Prof. Dr. SPIECKERMANN staat, heeft drie jaren lang de werkzaamheid van de Zeliotarwe onderzocht, zoowel door laboratoriumproeven als door veldproeven, welke laatste zich uitstrekten over eene oppervlakte van meer dan 1000 Morgen (1 Morgen = 85.16 aren). Op grond van deze proefnemingen verklaart SPIECKERMANN dat de Zeliotarwe in ieder opzicht bij de bestrijding van muizen en ratten de voorkeur verdient boven alle andere tot dusver voor dit doel in gebruik zijnde vergiftigde graankorrels. De Zeliotarwe wordt, wanneer men haar tegelijk met niet vergiftigde graankorrels ergens waar muizen of ratten zijn, neerlegt, evengoed als deze laatste opgegeten, hoewel deze knagers toch blijkbaar altijd de niet vergiftigde tarwe-, rogge- en haverkorrels, inzonderheid de laatste, iets liever lusten. Korrels daarentegen, die met strychnine-praeparaten van drie verschillende firma's waren vergiftigd, werden altijd versmaad, wanneer ze tegelijk met niet vergiftigde graankorrels aan de muizen of ratten werden gegeven. Werden de met strychnine vergiftigde korrels tegelijk met knollen neergelegd, dan werden deze korrels zelfs in 't geheel niet aangeroerd, en bij verscheiden ratten en muizen was de afkeer van strychninepraeparaten zóó sterk, dat zij liever verhongerden dan er van te eten. Wanneer zeliotarwe met strychninetarwe werd gemengd, werden altijd de zeliotarwekorrels uitgezocht en alleen deze opgegeten. Uit alle genomen proeven blijkt, dat zeliotarwe door de muizen en ratten liever wordt gegeten dan tarwekorrels,

die met andere tot dusver gebruikelijke stoffen vergiftigd waren.

Wat de giftige werking betreft, het volgende. Dieren, die slechts één korrel Zeliotarwe hadden gegeten, bleven gezond; maar na 't gebruik van twee zulke korrels stierven zij altijd, meestal 30 tot 48 uren daarna, niettegenstaande zij na het opnemen van het vergift rijkelijk met niet vergiftigde tarwe- en haverkorrels werden gevoerd en van 't begin der proefneming als bijvoeder geregeld nog wortelen hadden gehad. Bij 't gebruik van meer dan twee korrels Zeliotarwe trad de dood altijd na 24 uur in; langen tijd vooraf reeds werden de dieren zwaar ziek en aten niets meer. Tot zoover de resultaten der laboratoriumproeven.

De veldproeven, die gedurende de laatste 3 jaren werden genomen, toonden aan dat de Zeliotarwe ook buiten, op het veld, zeer werkzaam is. Deze proeven, die vooral ook werden genomen om vast te stellen in hoever in eene echte veldmuizenstreek het uitbreken van eene plaag door aanwending van Zeliotarwe kan worden voorkomen, leerden dat het gebruik van één Kilogram van deze tarwe per Hektare eene enorme vermindering van de muizenplaag tengevolge had. Bij het ploegen in 't voorjaar kwamen op het proefveld zeer vele doode veldmuizen te voorschijn; en steeds waren er in 't volgende jaar daar veel minder muizen aanwezig dan op de andere akkers in de omgeving. Het nadeel, dat bij het gebruik van vergiften op het veld niet te vermijden is, n.l. dat roeken en andere vogels er ook door worden vergiftigd, bleef ook bij de aanwending van Zeliotarwe niet uit.

Twee landhuizen, die in erge mate door huismuizen werden bewoond, werden binnen 48 uren geheel van deze plaag bevrijd door 100 gram Zeliotarwe uit te strooien op de plaatsen, waar de muizen zich geregeld vertoonden. Toen later geregeld hier en daar wat Zeliotarwe werd uitgestrooid, kon men de huizen geheel vrijhouden van deze lastige dieren.

Woelratten bleken het best te worden bestreden door het Zeliopraeparaat in den vorm van een deeg. Een stuk van dit deeg ter lengte van 1 c.M. werd met stroop aangemengd en dit mengsel werd gestreken op stukken wortel, die in de gangen van woelratten werden gelegd. De dood trad in na 24 uren. Tegenwoordig brengt de Fa. Bayer & Co. ook een ander zoet deeg in den handel, waarmee SPIECKERMANN echter nog geen proeven heeft genomen. Deze schrijver wijst er verder nog op, dat honden en varkens van de terreinen, waar men de Zelio-middelen heeft gebruikt, moeten worden verwijderd gehouden, daar deze door de gedoode woelratten en veldmuizen te eten, daarvan nadeel kunnen ondervinden of zelfs sterven. —

24. Weeklijf- of Oliekevers (Meloë-soorten), schadelijk voor de bietenteelt in Tsecho-Slowakije. In de „Zeitschrift für Zuckerindustrie der Tsechoslowakischen Republik", Jahrg. XLVIII (V), 1923/24, Heft 9, S. 141—144 komt eene vertaling uit de Boheemsche taal voor van een artikel over dit onderwerp van de hand van Dr. F. Rambousek.

Bij het bezoek van de suikerbietenvelden in de omgeving van Hodonin vond schrijver verschillende soorten van het geslacht *Meloë*, die zich over dag op verscholen plaatsen ophielden, maar bij nacht de bietenplanten afvraten. Dezelfde waarneming werd gedaan bij boktorren van het geslacht *Dorcadion*. De *Meloë*'s vreten de bladeren in hun geheel op met den steel en de hoofdnerven erbij, die gewoonlijk bij insektenvreterij overgelaten worden. Daarom en omdat men de misdadigers over dag niet ziet, denkt men niet licht aan het werk van schadelijke insekten maar eerder aan dat van grootere dieren, zooals hazen. — De *Meloë's* leven eenzaam, niet in groote scharen, bijeen; maar daar ze zooveel voedsel noodig hebben, valt toch de door hen teweeg gebrachte schade nog al in 't oog en is zij niet zonder beteekenis. Zoo nam Rambousek waar dat een 4 c.M. lang wijfje van de soort *Meloë variëgatus* in een kwartier tijds een ongeveer 6 c.M. lang jong bietenblad en daarbij nog ongeveer den halven bladsteel opat. Toch is de gecompliceerde levensgeschiedenis van de *Meloë*'s oorzaak, dat deze kevers zich niet zeer sterk kunnen vermeerderen, en dus nooit van die beteekenis kunnen worden als verschillende andere keversoorten, zooals snuitkevers (*Cleonus* = *Bothynoderus punctiventris*) en in sommige jaren aaskevers en schildpadtorretjes. Hier zij deze levensgeschiedenis, die trouwens reeds lang uit de onderzoekingen van Goedaert en van Fabre bekend was, nog even in 't kort vermeld.

De vrouwelijke *Meloë*'s leggen hare eieren op zonnige, met gras begroeide plaatsen, waar verschillende planten in bloei zijn, en wel in groote, oranjekleurige klompen. Uit deze eieren komen langwerpige, zeer kleine, witte larfjes te voorschijn met flink ontwikkelde sprieten, drie paar vrij lange pooten en twee staartvormige aanhangselen aan 't achtereinde. Deze larfjes begeven zich in honigrijke bloemen van allerlei soort en gaan over op bijen en andere behaarde insekten, welke de bloemen bezoeken. Goedaert zag de larfjes uit de Meloë-eieren te voorschijn komen; Fabricius vond ze het eerst op bijen zitten en noemde ze *Pediculus Apis* (bijenluis); Dufour noemde ze *Triungulinus Andrenae*. Eerst Fabre ontdekte de verdere ont-

wikkeling dezer kleine larfjes (1857). Het bleek hem, dat deze alleen dàn in leven kunnen blijven en tot algeheele ontwikkeling geraken, wanneer zij in de nesten van bepaalde bijensoorten terecht komen. Men vond ze ook op vele andere insekten, bijv. op gewone honingbijen en hommels, op behaarde vliegen en op kevers (*Trichius fasciatus*, *Trichodes apiarius*). In al die gevallen, waarin eene larve zich op een verkeerd insekt vestigt, komt er verder niets van terecht, en hierin ligt de verklaring van het feit, dat de *Meloë*'s, niettegenstaande zij reusachtige hoeveelheden eieren voortbrengen, toch nooit ergens in zeer groot getal voorkomen.

Is de kleine larve op eene bij van de juiste soort terecht gekomen, dan draagt deze haar naar haar nest. Wordt daar nu door eene bij een ei gelegd, dan kruipt de Meloë-larve in de cel, bijt het daarin gelegde bijenei open en gebruikt den inhoud daarvan als eerste voedsel. Spoedig verandert zij na vervelling in eene witte, dunwandige larve met korte pootjes en zonder aanhangselen aan het staarteinde. Deze larve groeit snel, voedt zich met de honig, die door de bijen in de cel wordt gebracht, en verandert weldra in eene pootlooze, zoogenaamde „pseudonymphe". In dit stadium overwintert zij. In 't voorjaar verandert zij nog eens weer in een larve van eenigszins anderen vorm en na een rusttoestand van ongeveer eene maand verandert zij in eene pop, waaruit na ongeveer 6 weken de volwassen kever ontstaat, die het bijennest verlaat. —

25. Een aftreksel van kastanjes (zgn. „wilde kastanjes", afkomstig van Aesculus hippocastanum) als middel tegen bladluizen. In „Zeitschrift für die Zuckerindustrie der Tsechoslowakischen Republik", Jahrg. XLIX (VI), Heft 35, S. 267—272, komt eene verhandeling voor van Dr. Fr. Rambousek „Ueber die Rübenschädlinge im Jahre 1924", waarin eene mededeeling wordt aangetroffen luidende: „Daar het uit de literatuur bekend is, dat de vruchten van den paardekastanjeboom rijk zijn aan saponine, is Fr. Neuwirth op het denkbeeld gekomen, voor de bestrijding van bladluizen een aftreksel van kastanjes te gebruiken. Hij bevond, dat reeds het aftreksel van ééne enkele stukgewreven kastanje in een liter water bladluizen doodt. Men heeft dit middel o.a. ook met succes gebruikt tegen de groene kasbladluizen, die een *Asparagus* dicht bezet hadden. —